

## XI.

AUS DER GRAZER CHIRURGISCHEN KLINIK DES PROF. DR. V. VON HACKER.

### Eine seltene Wirbelverletzung,

Von

**Dr. Arnold Wittek,**

Assistent der Klinik.

Mit 2 Abbildungen im Text und 4 auf Tafel IX.

Auf der 76. Naturforscher-Versammlung zu Breslau machte Ludloff unter Demonstration einer partiellen Fraktur der Halswirbelsäule darauf aufmerksam, welche wichtige Rolle für die genaue Diagnose der Verletzung die Röntgenuntersuchung gespielt habe. In der sich anschliessenden Diskussion sprach sich auch Verfasser auf Grund von Erfahrungen der Grazer chirurgischen Klinik in diesem Sinne aus, dass er betonte, der skeptische Standpunkt, den Wagner und Stolper in ihrem Lehrbuch der Verletzungen der Wirbelsäule dem Röntgenverfahren gegenüber einnehmen, sei bei dem jetzigen Stande der Technik als unzeitgemäss anzusehen und in allen Fällen derartiger Verletzungen Klarstellung der pathologischen Verhältnisse durch Röntgenbilder anzustreben.

Der nunmehr zu beschreibende Fall einer relativ seltenen Verletzung der obersten Halswirbelsäule diene als weiterer Beleg für die oben erwähnten Anschauungen.

Am 6. April 1905 wurde ein Bergmann im Alter von 32 Jahren auf die chirurgische Klinik aufgenommen, der folgende Angaben machte: Der vorher stets gesunde, kräftig gebaute Mann wurde am 31. Dezember 1904 bei seiner Arbeit in der Kohlengrube verletzt, in der Art, dass er knieend von herabfallenden Kohlen und Gesteinsmassen verschüttet wurde. Dieselben trafen ihn am Rücken, Nacken und Hinterkopf und am rechten Unterarm. Besonders heftig war die Gewalt gegen Hinterhaupt und Nacken, in welchem letzterem der Verletzte einen heftigen Schmerz verspürte, der gleichzeitig von einem deutlich wahrgenommenen „Knacksen“ begleitet war. Der Verletzte, der nach vorne gestürzt war, blieb bei vollem Bewusstsein und konnte, als er von den auf ihn gefallenen Massen befreit war, allein aufstehen und zu Fuss nach Hause gehen. Der Kopf war dabei stark nach der linken Seite geneigt und schmerzhaft, so dass er ihn mit den Händen unterstützte. Der herbeigeholte Arzt nahm eine Verletzung der Halswirbelsäule an und legte

deshalb in horizontaler Rückenlage des Patienten eine Extension mit einer Glisson'schen Schlinge an. Gleichzeitig konstatierte er eine Fraktur der rechten Ulna. Die Schmerzen in Nacken und Kopf gingen während einer 9wöchentlichen Bettruhe und Extension zurück, nur sollen während der ganzen Zeit Schlingbeschwerden bestanden haben. Nach dieser Zeit konnte der Verletzte das Bett verlassen und bemühte sich aber, Bewegungen mit dem Kopfe zu vermeiden, da ihm dieselben Schmerzen auslösten. Es bestand noch eine leichte Schiefstellung des Kopfes, die sich seither nicht geändert haben soll. Es wurde eine Stützkravatte aus Leder angefertigt, die Patient heute noch trägt. Er sucht die Klinik auf mit dem Wunsche, von der abnormen Kopfstellung befreit zu werden.

Status praesens: Der grosse, ziemlich kräftige Mann hält den Kopf nach links geneigt, dabei ist das Gesicht leicht nach rechts gedreht (Fig. 1).

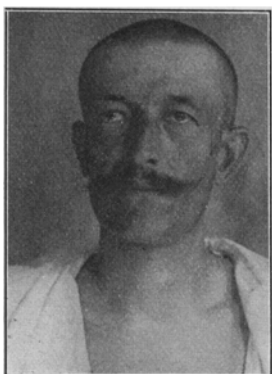


Fig. 1.

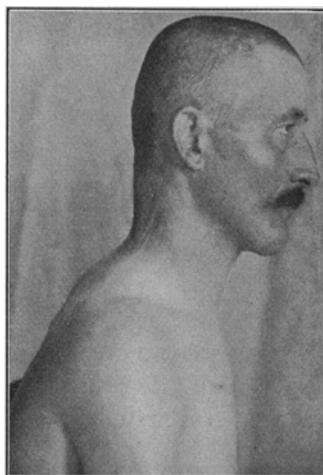


Fig. 2.

Die normal bestehende Lordose der Halswirbelsäule geht in den obersten Partien der letzteren in eine Kyphose über, so dass der Kopf in sagittaler Richtung nach vorne verschoben und das Kinn beträchtlich über die vordere frontale Thoraxbegrenzung hinausgerückt erscheint. Gleichzeitig ist der Kopf leicht nach vorne gebeugt (Fig. 2). Der linke Wulst der Nackenmuskulatur ist abgeflacht, der rechte erscheint voluminöser. Die Nickbewegungen des Kopfes werden ausgeführt. Die Drehung des Kopfes ist aufgehoben. Die laterale Beugung ist sehr beschränkt, namentlich nach rechts, die Beugung nach vorn und hinten ist geringer als normal und wird in den unteren Teilen der Halswirbelsäule ausgeführt. Vorsichtig ausgeführte passive Bewegungen zeigen analoge Einschränkungen wie die aktiven und lösen leichte Schmerzen aus. Solche stellen sich auch beim Herumgehen des Patienten ohne Stützkravatte ein. An der rechten hinteren Rachenwand ist eine kleine Knochenstufe tastbar.

Die Musculi sternocleidomastoidei beiderseits von normalem Volumen. Die Masseteren beiderseits kräftig entwickelt. Die Musculi cucullares erscheinen etwas reduziert und zwar links mehr als rechts.

Das Schlucken flüssiger Massen ist normal; bei festen Substanzen sollen manchmal Schlingbeschwerden bestehen. Die Zunge kann maximal vorgestreckt werden, dabei weicht die Spitze eine Spur nach rechts ab.

Die Pupillen sind different; die linke ist enger als die rechte, doch reagieren beide auf Lichteinfall. Patient berichtet über Schmerzen, die im Bereiche des linken Nervus occipitalis und im ganzen linken Arm auftreten. Die Nervi occipitales und auriculares sind beiderseits nicht druckempfindlich. Der linke Nervus suprascapularis ist auf Druck schmerzhaft. Sonstige Austrittspunkte von Nerven sind nicht verändert.

Die rechte Carotis pulsiert bedeutend stärker als die linke und fühlt sich voluminöser an.

Die linken Halspartien erscheinen stärker gerötet als die rechten und fühlen sich auch wärmer an. Das Bestreichen der Haut, des Halses und Nackens zeigt ein auffallend langes Bestehen der Vasoparalyse, besonders auf der linken Vorderseite der Halswand. Dasselbe gilt in etwas vermindertem Masse vom Gesicht. Sensibilitätsstörungen bestehen nicht. Temperatursinn in der Halsgegend normal.

Motorisch bestehen keinerlei Störungen und sollen solche auch nie bestanden haben. Tricepsreflexe beiderseits normal auslösbar; Patellar-Sehnen-Reflex rechts normal, links deutlich gesteigert. Puls = 100; Respiration = 16.

Erscheinungen von seiten der Blase und des Mastdarmes fehlen; es besteht kein Priapismus.

Es wurde eine Verletzung im Bereiche der obersten beiden Halswirbel angenommen und eine Röntgenuntersuchung dieser Skelettpartien eingeleitet. Die Aufnahme in sagittaler Projektion wurde nach dem Verfahren von Holzknecht in Rückenlage bei geöffnetem Munde aufgefertigt. Dabei wird der Mund des Verletzten maximal durch zwei zwischen die Backenzähne eingeschobene Korkkeile offen gehalten und über die Mundöffnung die Röhrenblende zentriert. Dabei gelingt es die beiden obersten Wirbel sehr schön zur Darstellung zu bringen. (Fig. 3 und normales Vergleichsbild Fig. 3a): Der Atlas ist aus seiner frontalen Stellung verschoben und derart schief gestellt, dass seine linke Massa lateralis tiefer gerückt ist als die rechte. (Es ist bei Betrachtung der Röntgenbilder im Positiv zu berücksichtigen, dass sie das Spiegelbild des Knochenschattenbildes zeigen.)

Dabei zeigt er überall normale Konturen ohne Kontinuitätstrennung. Die Schiefstellung besteht in geringerem Grade gegen das Occiput, in weit grösserem gegen den Epistropheus. Gegen das erstere zeigt er seine abnormale Stellung dadurch, dass seine oberen Gelenkflächen asymmetrisch mit den unteren des Schädels in Kontakt stehen. Links mehr mit den medial gelegenen, rechts mehr mit den lateralen Anteilen. Abgesehen von dieser geringen Dislokation gegen den Schädel ist er mit diesem als ganzes stark seitlich gegen die übrige Halswirbelsäule, dabei natürlich in erster Linie gegen

den Epistropheus abgeknickt. Dies zeigt sich wiederum darin, dass seine untere rechte Gelenkfläche mit der entsprechenden oberen des Epistropheus nicht in Berührung steht und zwischen beiden einen klaffenden Spalt offen lässt.

An der linken Seite dagegen ist der Knochenschatten der Massa lateralis atlantis in den Knochenschatten der seitlichen Partien des zweiten Halswirbels eingepresst. Unregelmässige Schatten in diesen letzteren weisen auf destruktive Kompressionsvorgänge in ihnen hin. Der Körper des Epistropheus hat seine lotrechte Stellung beibehalten, jedoch nur bis zum Halse des Zahnfortsatzes. Dort ist deutlich die Frakturlinie des Processus odontoides ersichtlich, die von oben rechts etwas geneigt nach unten links verläuft. Der Zahnfortsatz wurde also von dem aus seiner Stellung gedrängten Atlas mitgenommen, wodurch es zum Abbruch am Halse des Zahnfortsatzes kam. In der seitlichen Aufnahme (Fig. 4 und normales Vergleichsbild Fig. 4a) ist die schon bei der Inspektion erwähnte Umwandlung der normalen Cervikal-Lordose in eine Kyphose am obersten Teil der Halswirbelsäule auch an den Knochenschatten des Röntgenbildes ersichtlich. Am normalen Röntgenbilde konvergieren die Schatten des Processus spinosus des zweiten Halswirbels mit dem des hinteren Atlasbogens. Der Schatten des Tuberculum posterius atlantis liegt normal in der Verlängerung einer Linie, die man durch die Wurzeln der Schatten der Processus spinosi zieht. Die Begrenzungslinie der Hinterflächen der Wirbelsäule läuft jener nahezu parallel, so dass der Wirbelkanal in gerader Richtung nach oben zum Schädelloche zieht. An dem Röntgenbilde unseres Kranken sehen wir, dass der Schatten des Tuberculum posterius atlantis nach vorne gerückt ist. Er fällt in eine gedachte Mittellinie des Wirbelkanals. Gleichzeitig ist die Konvergenz zwischen Atlasbogen und Dornfortsatz des Epistropheus in eine Divergenz umgewandelt. Die Wirbelsäule hat an dieser Stelle, und mit ihr der Wirbelkanal eine Knickung mit der Konvexität nach hinten erfahren. Der Knochenschatten des Körpers des zweiten Halswirbels lässt sich in der seitlichen Projektion noch ein Stück weit nach oben als Schatten des Zahnfortsatzes verfolgen. Doch wird dabei weder eine Frakturlinie noch der dislozierte Schatten des abgebrochenen Processus odontoides kenntlich.

Durch das Nachvorneücken des Tuberculum posterius atlantis in sagittaler Richtung ist an dieser Stelle das Lumen des Wirbelkanals deutlich verringert. Wenn wir nun die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung zusammenfassen, so können wir uns die pathologischen Verhältnisse, die durch das Trauma geschaffen wurden, in derart klarer Weise zusammenstellen, wie es ohne Durchleuchtung niemals möglich gewesen wäre. Der Atlas ist, abgesehen von der geringen Verschiebung, die er gleichzeitig gegen den Schädel erlitten hat, mit diesem als Ganzes gegen den Epistropheus aus seiner normalen Stellung verdrängt worden. Er hat eine Beugung nach der linken Seite hin ausgeführt, die unter Erhaltung des Ligamentum transversum den Zahnfortsatz an seinem Halse abgebrochen und in die Luxationsstellung seitwärts mitgenommen hat. Gleichzeitig ist aber eine Verschiebung des Atlas im Sinne der Beugung nach vorne wiederum zugleich mit dem Processus odontoides eingetreten.

Fügen wir an diesen Befund die Ergebnisse der Inspektion, so muss mit der Beugung nach vorne und links seitwärts gleichzeitig eine Rotation mit Vorrücken der linken Hälfte des Atlas angenommen werden. Wir haben also eine Luxation des Atlas gegenüber dem Epistropheus, die sich aus drei fast gleichwertigen Komponenten: Beugung nach links, nach vorn und Rotation, zusammensetzt.

Bei der zum Verständnis der Verletzung notwendigen Rekapitulation der anatomischen Verhältnisse der beiden obersten Wirbel halten wir uns an die Ausführungen von Wagner und Stolper.

Der Atlas, der mit dem Hinterhauptbein in Verbindung tritt, besitzt keinen Körper, sondern nur einen vorderen und hinteren Bogen. Ausser den besonders stark entwickelten queren fehlen ihm auch sämtliche Fortsätze. Die Gelenkflächen sitzen direkt an beiden Halbringen. Eine fünfte Gelenkfläche findet sich in der Mitte der hinteren Fläche des vorderen Halbringes; mittelst dieser dreht sich der Atlas um den Zahn des Epistropheus. Dieser Zahnfortsatz stellt entwicklungsgeschichtlich einen Teil des Atlas (den Körper), anatomisch aber einen Fortsatz des Epistropheus dar. Er hat an seinem vorderen und hinteren Umfang je eine Gelenkfläche, durch die er mit dem Atlas und den diesem zugehörigen Bändern artikuliert.

Die Processus condyloidei des Hinterhauptbeines ruhen in den oberen Gelenkflächen der Seitenteile des Atlas, so dass bei aufrechter Stellung der Kopf auf den letzteren frei balanciert. Eine ziemlich weite schlaaffe Kapsel umgibt diese Gelenke. In diesen Gelenken dreht sich der Kopf in der vertikalen Ebene um eine horizontale Achse bei ruhendem Atlas, während Drehbewegungen in diesen Gelenken gar nicht, seitliche Bewegungen nur in sehr geringem Grade möglich sind. Die Drehbewegung besorgt der Atlas, indem er sich wie ein Rad um eine exzentrische Achse, um den Zahn des Epistropheus dreht. Dabei balanciert der Kopf, ohne sich zu bewegen, auf dem Atlas, der ihn trägt und allein die Drehbewegungen ausführt.

Die unteren Gelenkflächen der Massae laterales des Atlas sind mit den oberen Gelenkflächen des Epistropheus durch weite, schlaaffe Kapseln verbunden, in denen dieselben bei Drehbewegungen mit hin- und hergleiten können.

Der vordere Raum zwischen Hinterhauptbein und Atlas ist durch das Ligamentum obturatorium anterius verschlossen. Dasselbe zieht von dem vorderen Rande des Foramen magnum nach dem Tuberculum atlantis. In seiner Mitte wird es durch den Beginn des hier noch schmalen Ligamentum longitudinale anterius verstärkt. An der Hinterseite findet sich das analoge Ligamentum obturatorium posterius.

Das Foramen vertebrale des Atlas wird durch ein starkes im Bogen gespanntes Band, das Ligamentum transversum in die vordere zur Aufnahme des Zahnfortsatzes und die hintere zum Durchtritt des Rückenmarkes gebildete Abteilung geschieden. Der Zahnfortsatz ist mit der Gelenkfläche des Atlasbogens durch eine dünne schlaaffe Kapsel verbunden. Eine ebensolche

verbindet die hintere Peripherie des Zahnes mit dem Lig. transversum. Vom Lig. transversum gehen Fortsätze aus; nach oben zum vorderen Umfang des Foramen magnum, nach unten zur hinteren Fläche des Körpers des Epistropheus und bilden so mit dem queren Teile des Lig. transversum das Lig. cruciatum. Der Zahnfortsatz ist noch weiter in seiner Lage gesichert durch das Lig. suspensorium dentis, welches von seiner Spitze zwischen oberem Anteil des Lig. cruciatum und Lig. obturatorium anterius zum vorderen Rand des Hinterhauptbeines zieht. Weiters ziehen von der Spitze des Zahnes die Lig. alaria seitlich schräg nach oben zu den Seitenwänden und inneren Flächen der Processus condyloidei des Hinterhauptbeines. Sie sind stark und kurz und beschränken die Drehbewegung des Kopfes. Zwischen diesem Bandapparat und Rückenmark liegt die Membrana ligamentosa, die in der Höhe des dritten Halswirbels in das Lig. longit. post. übergeht.

Bezüglich der Verrenkung des Atlas nehmen Wagner und Stolper zwei Arten von Luxationen, Beugungsluxationen und Rotationsluxationen an. Die ersteren scheiden wieder in solche nach vorne und hinten, sowie nach der einen oder der anderen Seite. Dabei wird erwähnt, dass nur solche nach vorne und solche nach hinten häufiger beobachtet wurden, aber nur eine solche nach der Seite hin. Die Beugungsluxationen des Atlas nach vorn können mit Abbruch des Zahnfortsatzes kompliziert sein und auch mit Frakturen des Atlas selbst. Ist gleichzeitig mit der Luxation der Zahnfortsatz gebrochen, so ist das Querband erhalten geblieben.

Die zweite Gruppe, die der Rotations-Luxationen, kommt durch übertriebene Verschiebungen der Kondylen aufeinander bei Drehung um die Achse des Zahnfortsatzes zustande. Dieselbe ist jedoch nur in zwei Fällen in der Praxis beobachtet worden.

Wir sehen an unseren Röntgenbildern, dass in unserem Falle eine Kombination aller drei Arten von Luxationsstellungen bestanden hat. Allerdings lässt sich aus den nunmehr bestehenden Dislokationen nur mit Wahrscheinlichkeit auf die primäre Luxationsstellung schliessen. Es wurde eben durch die Extension nur eine graduelle Besserung der Stellungsanomalie erreicht.

Es gibt also gewiss Übergangsformen der einzelnen Luxationsmechanismen untereinander; dabei ist es nach der Bauart der Gelenke zwischen erstem und zweitem Halswirbel begreiflich, dass sich die Beugung nach der Seite mit einer Rotation kombiniert.

Die in der Literatur als relativ selten bezeichnete Verletzung (Gurlt konnte deren nur 11, Berndt weitere 8 zusammenstellen) sind in allen Fällen (ausgenommen die noch näher zu besprechenden Küster's), tödlich verlaufen. Die Verschiebung der Wirbel gegeneinander oder einzelner abgebrochener Teile derselben haben zu letalen Verletzungen des verlängerten Marks geführt, wobei aber der Tod oft erst nach kürzerer oder längerer Zeit eintrat.

Gurlt sagt darüber: „Trotzdem in allen Lehrbüchern angeführt wird, dass auf einen Bruch an den beiden oberen Halswirbeln, also in nächster Nähe der Medulla oblongata, des Abganges wichtiger Gehirnnerven, und oberhalb des Abganges der Nervi phrenici, fast immer unmittelbarer Tod folge, indem

bei Trennung des hinteren Bogens des Atlas oder Fraktur des Zahnfortsatzes an seiner Basis, mit Zerreißung seiner Ligamente, den den Kopf tragende Atlas in der Regel nach vorne auf den Epistropheus verschoben werde und das Rückenmark guillotiniere, scheint dieser Vorgang doch nur in der Minorität der Fälle stattzufinden, indem unter 11 Fällen von unzweifelhaften Brüchen an Atlas und Epistropheus, welche unsere Kasuistik aufzuweisen hat, und in denen eine Sektion vorgenommen wurde, nur zweimal der Tod augenblicklich bei der Entstehung der Verletzung und zweimal nicht später als eine Stunde nach derselben eintrat. Es gehören daher Brüche des Atlas und Epistropheus, wenn sie nicht sogleich nach ihrer Entstehung mit erheblicher Dislokation verbunden sind, nicht zu den augenblicklich tödlichen Verletzungen. Wohl aber kann der Tod nach kürzerer oder längerer Zeit dann plötzlich eintreten, wenn durch eine spätere plötzliche Bewegung eine Dislokation der nicht konsolidierten Fragmente erfolgt.“

Gurlt weist aber bereits auf die Möglichkeit eines günstigen Ausganges der Verletzung hin: „Man muss es für möglich halten, obgleich dafür keine unzweifelhaften Tatsachen vorliegen, dass unter günstigen Verhältnissen Brüche an den beiden obersten Halswirbeln auch zur Heilung gelangen können, wenn nämlich eine Dislokation der Fragmente weder von Anfang an vorhanden ist, noch später eintritt, wenn der Patient ein überaus ruhiges Verhalten in den ersten Wochen nach der Verletzung beobachtet, so dass weder plötzliche und leicht sofort tödlich werdende Verschiebungen, noch auch irgend welche chronische Entzündungsprozesse entstehen können, die ihrerseits einen letalen Ausgang, häufig jedoch erst nach einer Reihe von Monaten herbeiführen“.

Dafür sprechen, abgesehen von unserer eigenen Beobachtung, Präparate pathologisch anatomischer Sammlungen.

So bilden Wagner und Stolper ein Präparat ab, das der Sammlung des Breslauer pathologischen Instituts entstammt: „Es handelt sich um eine geheilte Fraktur des Processus odontoides, der in schräger mit der Spitze nach hinten gerichteter Stellung wieder angelötet ist. Der gesamte Atlas-Ring ist soweit nach vorne verschoben, dass der für das Rückenmark freibleibende Wirbelkanal gut auf die Hälfte seiner normalen Lichtung reduziert ist. Beide Seitengelenke zwischen Atlas und Epistropheus sind fest ankylosisch verwachsen. Fehlt auch jede krankengeschichtliche Notiz zu dem Präparat, so lehrt dasselbe doch, dass selbst bei so hochgradiger Verrückung des linken Halswirbels noch der Rückgratkanal weit genug bleibt, um das Rückenmark halbwegs intakt zu lassen. Der Callus um den Zahnfortsatz, wie um die derangierten Gelenke ist verhältnismässig gering und doch ist die Konsolidation des Zahnes wie die Verbindung beider Wirbel eine ungemein feste“.

Weiters beschrieb Morestin ein Präparat, welches von einem unbekannten Manne stammte und zu dem keine anamnestischen Daten erhoben werden konnten. Die vier untersten Halswirbel waren knöchern verwachsen, der Atlas gegen den Epistropheus nach rechts vorne luxiert, der Zahnfortsatz in schiefer Stellung durch Callus angeheilt. Ebenso zeigte der hintere Bogen des Atlas Zeichen einer geheilten Fraktur. Es bestand eine links-konvexe

Cervikalskoliose und eine erhebliche Verengung des Wirbelkanales im Bereiche des Atlas.

Von an Lebenden beobachteten Ausheilungen erwähnt Hamilton einen von W. Bayard beobachteten Fall. Ein gesundes sechsjähriges Mädchen war aus der Höhe von fünf Fuss auf Kopf und Nacken gefallen. Es blieb durch  $2\frac{1}{2}$  Jahre eine sofort nach dem Falle entstandene Unbeweglichkeit zurück. Nach dieser bildete sich an der hinteren Pharynxwand ein Abscess, aus dem spontan ein Knochenstück ausgestossen wurde, das als Dens epistrophei identifiziert wurde. Seitdem vermochte das Kind den Kopf frei zu bewegen und blieb dauernd geheilt.

Stephen Smith (bei Hamilton) beobachtete denselben Vorgang zweimal, doch handelte es sich dabei wahrscheinlich um primäre Karies des Zahnfortsatzes ohne traumatische Verletzung desselben.

Endlich beansprucht der Fall Küsters grosses Interesse. Ein 18 jähriges Mädchen war mit dem Hinterkopf gegen einen Balken gestossen. Abends traten Halsschmerzen auf, am nächsten Tage Krämpfe und Sprachlosigkeit. Durch fünf Wochen bestand Besinnungslosigkeit, erst nach neun Monaten stellte sich das Sprechvermögen wieder ein. Zehn Monate nach der Verletzung kam das Mädchen in Küsters Behandlung und zeigte damals folgende Erscheinungen:

Motorische Parese der Extremitäten und Zunge. Sensibilität, Blase und Mastdarm unversehrt. Erhöhte Reflexerregbarkeit, Empfindlichkeit der Halswirbelsäule. Haltlosigkeit des Kopfes, Vorspringen des Processus spinosus Epistrophei, Prominenz unter der Schädelbasis und Rachen. Diagnose: Bruch des Zahnfortsatzes mit Verschiebung des Atlas nach vorn. Behandlung mit Extension; feste Heilung der Verletzung  $1\frac{1}{2}$  Jahr nach Eintritt derselben.

Wenn wir zu unserer eigenen Beobachtung übergehen, müssen wir annehmen, dass der glückliche Ausgang der Verletzung verschiedenen Umständen zuzuschreiben ist. In erster Linie dem Verhalten des ungemein starken Ligamentum transversum, das, wie in der Literatur fast allgemein erwähnt wird, nicht reisst, sondern sich stärker erweist als der knöcherne Zahnfortsatz selbst, diesen zum Abbrechen bringt und dadurch ein Einspiessen desselben in das Rückenmark selbst verhütet. Dabei muss aber angenommen werden, dass der untere Schenkel des Lig. cruciatum abgerissen wurde; bei Intaktbleiben des letzteren liesse sich eine Verschiebung im Sinne der Beugung nach vorne und nach der Seite kaum annehmen. Die Resistenz des Lig. transversum allein kann aber nicht genügt haben, das Rückenmark vor Schädigung zu bewahren. Denn bei Durchsicht der publizierten Fälle macht man die Beobachtung, dass trotz Erhaltenbleiben des queren Bandes wiederholt der Tod dadurch herbeigeführt wurde, dass der haltlos gewordene Atlas durch das Gewicht des Kopfes derartige Verschiebungen erlitt, dass eine Durchquetschung des Markes eintreten musste. Wir finden auch darüber Auskunft im Röntgenbilde. Die linke Massa lateralis erscheint, obwohl etwas nach vorne rotiert, in die linke Hälfte des Epistropheus eingekeilt, dort gleichzeitig Kompressionserscheinungen hervorrufend. Damit hat auch der



sonst frei beweglich gemachte Atlas Stütze und Halt in einer bestimmten Stellung gefunden und dadurch wurde das Rückenmark vor schwerer Schädigung bewahrt.

Beobachten wir die nervösen Symptome, die unser Kranker bot, so finden wir, dass auf der linken Seite Erscheinungen von seiten des Sympathikus sowie eine Steigerung des Patellar-Reflexes besteht.

Für die Halbseiten-Läsion des Markes im Halsabschnitte hat Kocher den Symptomen-Komplex zusammengefasst:

Auf Seite der Verletzung besteht:

1. motorische Paralyse,
2. Inaktivitäts-Atrophie,
3. Vasomotorenparalyse, die sich in erhöhter Temperatur der motorisch gelähmten Glieder ausspricht,
4. Hyperästhesie und ausstrahlende Schmerzen,
5. Aufhebung des Muskelsinnes,
6. Steigerung der Reflexe,
7. Lähmung der gleichseitigen oculopupillaren und vasokonstriktorischen Sympathikus-Fasern. Dabei scheinen manchmal auch die Schweissfasern gelähmt. Es ist dabei die Regel, dass bei halbseitiger Verletzung des Halsmarkes vom verlängerten Mark bis zum 1. Dorsalsegment (die Fasern treten durch den 1. Dorsalast zum Sympathikus) eine Verengerung der gleichseitigen Pupille, Verkleinerung der Lidspalte (leichte Ptosis), Zurücksinken des Bulbus und Weichwerden desselben gefunden wird. Daneben findet sich Gefässdilatation.

Auf der der Verletzung entgegengesetzten Seite:

8. Anästhesie.

Wagner und Stolper bemerken ferner, dass einzelne Beobachtungen dafür sprechen, dass in der obersten Halsmark-Region die motorische Innervation für das Platysma myoides liegt; die einseitige Lähmung desselben sei sehr wohl erkennbar, wenn man den Kranken, wie beim Schlingen jene Hebebewegung der Organe in der mittleren Halsgegend machen lässt, die durch eine Kontraktion des Muskels zustande kommt. Weiters seien auch Störungen beim Schlucken in der Bewegung der Zunge und des Gaumens und daraus hervorgehende Veränderungen der Sprache bei partieller Läsion der obersten Halssegmente beobachtet. Die Erklärung dafür ergibt sich, wenn man berücksichtigt, dass einige Kerne des Hypoglossus und des Accessorius im zweiten bzw. dritten Cervikalsegment zu suchen sind. Doch sei dabei auch zu erwägen, ob nicht vielleicht allein durch Dislokation eines Halswirbelkörpers schon ein räumliches Hindernis dem Schlingakt entstehen könne. Wir haben, wie schon betont, nur einzelne Symptome einer halbseitigen Läsion des Halsmarkes bei unserem Falle verzeichnen können. Die Pupillengröße und die stärkere Vasoparalyse auf der verletzten Seite sprechen für die Alteration des Sympathikus durch das Trauma. Ebenso die Steigerung des gleichseitigen Kniephänomens für die Schädigung des Markes derselben Seite. Endlich sind

leichte Schlingbeschwerden vorhanden. Weiters eine geringe Einbusse des rechtsseitigen Hypoglossus in seiner Funktion. Sonst aber fehlen mit Ausnahme von den ausstrahlenden Schmerzen alle Symptome. Man kann sich vorstellen, dass bei der jedenfalls erfolgten Reduzierung des entsprechenden Wirbelkanal-Querschnittes diese Spuren von Symptomen der Markläsionen ausgelöst worden sind. Warum gerade diese, darüber muss die Frage offen gelassen werden. Ebenso wieso der rechte Hypoglossus eine Schädigung erleiden kann, der linke aber nicht. Es wäre auch ferner eine direkte Schädigung des Sympathikus in seinem oberen Halsganglion auszuschliessen, die bei dem allenthalben einwirkenden Trauma direkt möglich erscheinen könnte. Durch das letztere lässt sich auch nur die Druckempfindlichkeit im Nervus suprascapularis erklären. Weiters kann ein Teil der Erscheinungen (Schmerzen im Bereiche der Nn. occipitalis und auricularis sin.) durch Zerrung der Nervenwurzeln beim Austritt aus dem Wirbelkanal seine Auslegung finden.

Trotzdem, nach dem ganzen Befunde zu schliessen, keine Gefahr bestand, dass durch eine Bewegung eine gefährliche Verschiebung der verletzten Wirbel eintreten könnte, wurde der Patient doch mit der strikten Weisung entlassen, seine Stützkravatte noch durch ein halbes Jahr weiterzutragen.

Die Durchsicht der bisher veröffentlichten Literatur zeigt, dass unser Kranker der erste ist, an dem in vivo die beschriebene Verletzung durch das Röntgenbild sichergestellt wurde.

Es wird für alle Fälle, in welchen der Verdacht auf eine Wirbelsäulen-Verletzung besteht, daher die Röntgenuntersuchung als hervorragendes diagnostisches Hilfsmittel einzuleiten sein, da sie schonend für den Patienten ist, und besonders deshalb, weil sie wie keine andere Untersuchungsmethode, klare Darstellung der pathologischen Verhältnisse gestattet.

#### Literatur.

- Berndt. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 35.  
 Enderlen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 43.  
 Grenier de Cardenal. Journ. de méd. de Bordeaux 1902.  
 Gurlt. Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Hamm 1864.  
 Hamilton. Traite pratique de Fractures et Luxation. Paris 1884.  
 Holzknecht. 76. Naturforscher Versammlung. Breslau 1904.  
 Kocher. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. I. 1896  
 Küster. Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 31.  
 Kienböck. Wiener klin. Wochenschrift 1901.  
 Lathrop. Annals of surgery. 1900 Dec.  
 Morestin. Bull. et mémoires de la soc. anat. de Paris. Bd. X.  
 Ruocco. Gazz. degli ospedali e delle cliniche 1901.  
 Scott. British med. journal 1904. 30. I.  
 W. Smith. Medical Chronicle 1898. Sept.  
 Solowjeff. Kongress russ. Chirurg. Moskau 1901.  
 Steingiesser. Dissertation Strassburg 1899.  
 Wagner und Stolper. Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes. Stuttgart 1898.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 3 a.



Fig. 4 a.